

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-053132

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

F25B 39/02  
F28F 9/02

(21)Application number : 2002-211218

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 19.07.2002

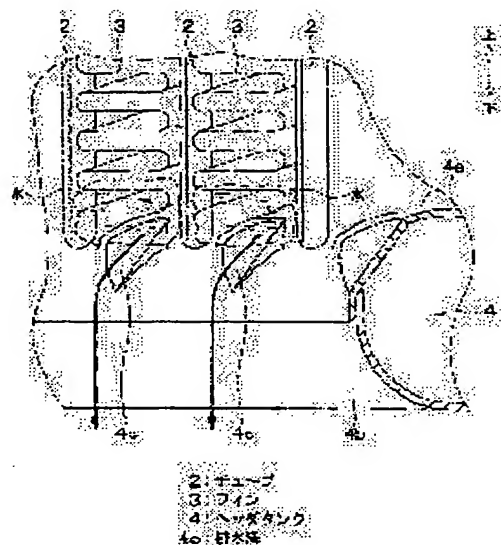
(72)Inventor : SHIMANUKI HIROYASU  
TORIGOE EIICHI  
MAKIHARA MASAMICHI

(54) COOLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new cooler in which condensate generated on the surfaces of tubes or fins is assuredly drained.

SOLUTION: Drain gutters 4c are provided in parts between the tubes 2 of a downward header tank 4. Thus, the condensate stored in the lower part of a core can be assuredly drained. The sections of the drain gutters 4c are substantially V-shaped to efficiently drain the condensate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-53132

(P2004-53132A)

(43) 公開日 平成16年2月19日 (2004.2.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F25B 39/02

F28F 9/02

F I

F25B 39/02

F28F 9/02

E

301H

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-211218 (P2002-211218)  
 (22) 出願日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100100022  
 弁理士 伊藤 洋二  
 (74) 代理人 100108198  
 弁理士 三浦 高広  
 (74) 代理人 100111578  
 弁理士 水野 史博  
 (72) 発明者 嶋貫 宏泰  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 鳥越 栄一  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

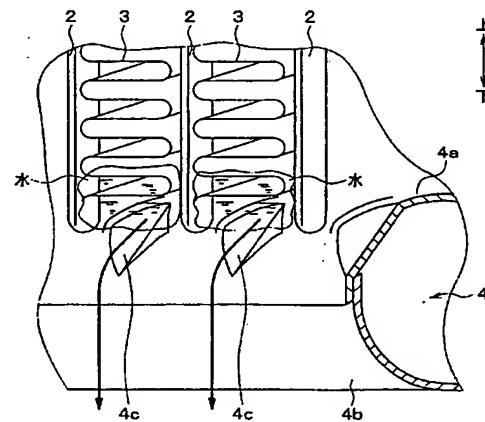
(54) 【発明の名称】 冷却器

## (57) 【要約】

【課題】 凝縮水の排水性を良好なものとする。

【解決手段】 下方側のヘッダタンク4のうちチューブ2間に相当する部位に排水溝4cを設ける。これにより、コア部下方側に溜まった凝縮水を確実に排水することができる。また、排水溝4cの断面形状をが略V字状として効率よく凝縮水を排水させる。

【選択図】 図3



2:チューブ  
 3:フィン  
 4:ヘッダタンク  
 4c:排水溝

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

空気を冷却するための冷却器であって、  
空気を冷却するための冷媒が流れるとともに、上下方向に延びる複数本のチューブ（２）と、  
前記チューブ（２）に設けられ、空気との伝熱面積を増大させるフィン（３）と、  
前記チューブ（２）の長手方向下端部に設けられ、前記複数本のチューブ（２）と連通するヘッダタンク（４）とを有し、  
前記ヘッダタンク（４）のうち前記チューブ（２）間に相当する部位には、前記ヘッダタンク（４）の内側に向けて陥没して前記チューブ（２）間に溜まった水を下方側に導く排水溝（４ｃ）が設けられていることを特徴とする冷却器。

10

## 【請求項 2】

前記排水溝（４ｃ）は、溝底（４ｄ）に向かうほど溝幅が小さくなる形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却器。

## 【請求項 3】

前記排水溝（４ｃ）の溝底（４ｄ）は、空気流れ下流側が空気流れ上流側より下方側に位置するように傾斜していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の冷却器。

## 【請求項 4】

前記排水溝（４ｃ）の溝底（４ｄ）は、前記チューブ（２）から遠い部位ほど下方側に位置するように傾斜していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の冷却器。

20

## 【請求項 5】

前記チューブ（２）の長手方向と略平行な方向から見たときの前記排水溝（４ｃ）の外形は、略菱形形状であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

## 【請求項 6】

前記排水溝（４ｃ）の下端側には、前記排水溝（４ｃ）の下端から所定の隙間を有して離隔した対向面（６ａ）を構成する排水誘起部材（６）が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

## 【請求項 7】

前記対向面（６ａ）と前記排水溝（４ｃ）の下端との隙間寸法は、０ｍｍ以上、１ｍｍ以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の冷却器。

30

## 【請求項 8】

前記ヘッダタンク（４）と前記フィン（３）とが最も近接する部位における前記ヘッダタンク（４）と前記フィン（３）との距離は、１ｍｍ以下、０ｍｍ以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

## 【請求項 9】

前記ヘッダタンク（４）のうち、前記チューブ（２）が接合された側の曲率半径（ $r_1$ ）は、前記チューブ（２）が接合された側と反対側の曲率半径（ $r_2$ ）より大きいことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【０００１】

40

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、上下方向に延びる複数本のチューブと、これら複数本のチューブと連通するヘッダタンクとを有する冷却器に関するもので、蒸気圧縮式冷凍機用の蒸発器に適用して有効である。

## 【０００２】

## 【従来の技術】

上下方向に延びる複数本のチューブと、これら複数本のチューブと連通するヘッダタンクとを有する蒸気圧縮式冷凍機用の蒸発器として、特開 2001-50686 号公報に記載の発明がある。

## 【０００３】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、空気を冷却する冷却器（蒸発器を含む。）では、チューブやフィンの表面に凝縮水が発生する。そして、上記公報に記載の発明では、チューブが上下方向に延びているので、発生した凝縮水はチューブを伝って下方側に流れて下方側に多量に溜まってしまうおそれが高い。

## 【0004】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な冷却器を提供し、第2には、凝縮水の排水性を良好なものとすることを目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、空気を冷却するための冷却器であって、空気を冷却するための冷媒が流れるとともに、上下方向に延びる複数本のチューブ（2）と、チューブ（2）に設けられ、空気との伝熱面積を増大させるフィン（3）と、チューブ（2）の長手方向下端部に設けられ、複数本のチューブ（2）と連通するヘッダタンク（4）とを有し、ヘッダタンク（4）のうちチューブ（2）間に相当する部位には、ヘッダタンク（4）の内側に向けて陥没してチューブ（2）間に溜まった水を下方側に導く排水溝（4c）が設けられていることを特徴とする。

## 【0006】

これにより、下方側に溜まった凝縮水を確実に排水することができるとともに、従来と異なる新規な冷却器を得ることができる。

## 【0007】

請求項2に記載の発明では、排水溝（4c）は、溝底（4d）に向かうほど溝幅が小さくなる形状であることを特徴とする。

## 【0008】

ところで、排水溝（4c）内の水が増大して重力により排水溝（4c）外に水が排出されるが、排水溝（4c）の断面形状が溝底（4d）に向かうほど溝幅が小さくなる形状の場合には、水が排出されると、水面の曲率半径がそれ以前より小さくなり、排水溝（4c）内の凝縮水内の圧力が低下して負圧（大気圧との負の差圧）が大きくなる。

## 【0009】

このため、排水溝（4c）内の凝縮水が周囲の水膜を吸引して、再び、水面の曲率半径がそれ以前より大きくなるので、排水及び水膜の吸引を繰り返す。したがって、効率よく凝縮水を排水することができる。

## 【0010】

請求項3に記載の発明では、排水溝（4c）の溝底（4d）は、空気流れ下流側が空気流れ上流側より下方側に位置するように傾斜していることを特徴とするものである。

## 【0011】

請求項4に記載の発明では、排水溝（4c）の溝底（4d）は、チューブ（2）から遠い部位ほど下方側に位置するように傾斜していることを特徴とするものである。

## 【0012】

請求項5に記載の発明では、チューブ（2）の長手方向と略平行な方向から見たときの排水溝（4c）の外形は、略菱形であることを特徴とする。

## 【0013】

これにより、排水溝（4c）の下端側が鋭角状となるので、排水溝（4c）の下端側が排水溝（4c）の断面形状と同様な形状となるので、凝縮水を効率よく連続的に排水することができる。

## 【0014】

請求項6に記載の発明では、排水溝（4c）の下端側には、排水溝（4c）の下端から所定の隙間を有して離隔した対向面（6a）を構成する排水誘起部材（6）が設けられていることを特徴とする。

## 【0015】

10

20

30

40

50

これにより、排水溝（４ｃ）の下端側に到達した凝縮水が対向面（６ａ）に接触し、これを起点として凝縮水が対向面（６ａ）に沿って流れるので、確実に凝縮水を排水することができる。

【００１６】

請求項７に記載の発明では、対向面（６ａ）と排水溝（４ｃ）の下端との隙間寸法は、０ｍ以上、１ｍｍ以下であることを特徴とするものである。

【００１７】

請求項８に記載の発明では、ヘッダタンク（４）とフィン（３）とが最も近接する部位におけるヘッダタンク（４）とフィン（３）との距離は、１ｍｍ以下、０ｍｍ以上であることを特徴とする。

【００１８】

これにより、フィン（３）の表面に付着した凝縮水を毛細管現象を利用して確実に排水溝（４ｃ）に流すことができる。

【００１９】

請求項９に記載の発明では、ヘッダタンク（４）のうち、チューブ（２）が接合された側の曲率半径（ $r_1$ ）は、チューブ（２）が接合された側と反対側の曲率半径（ $r_2$ ）より大きいことを特徴とするものである。

【００２０】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【００２１】

【発明の実施の形態】

（第１実施形態）

本実施形態は、本発明に係る冷却器を蒸気圧縮式冷凍機用の蒸発器に適用したものであって、図１は車両用空調装置に適用される蒸発器１の二面図である。

【００２２】

蒸発器１は、冷媒が流れる冷媒通路を構成する扁平状に形成された複数本のチューブ２及びチューブ２に外表面に接合された波状のフィン３からなるコア部と、チューブ２の長手方向端部に配設されて各チューブ２と連通するヘッダタンク４と有して構成されたものである。

【００２３】

なお、接続ブロック５は、蒸発器１から流出した冷媒の過熱度を機械的に感知する感温部と冷媒を減圧膨脹させる膨脹弁とが一体となったボックス型膨脹弁を接続するためのものであり、流入口５ａは膨脹弁の出口側に接続され、流出口５ｂは感温部の流入側に接続される。

【００２４】

因みに、本実施形態では、図２に示すように、２つのコア部を空気の流通方向に対して直列に配置している。

【００２５】

ところで、ヘッダタンク４は、チューブ２が挿入接合されたコアプレート４ａ、及びコアプレート４ａに接合されて冷媒が流れる空間を構成するタンクプレート４ｂを有して構成されたもので、本実施形態では、コアプレート４ａの曲率半径 $r_1$ をタンクプレート４ｂの曲率半径 $r_2$ より大きくすることにより、コアプレート４ａをタンクプレート４ｂより平坦な形状として、蒸発器１を大型にすることなく、コア部の表面積、つまりチューブ２の長手方向寸法のうち、コア部を流れる空気に晒される部位の長さが大きくなるように構成している。

【００２６】

また、ヘッダタンク４のうちチューブ２間に相当する部位には、図３に示すように、ヘッダタンク４の内側に向けて陥没してチューブ２間に溜まった水を下方側に導く排水溝４ｃが設けられている。

10

20

30

40

50

## 【0027】

そして、排水溝4cは、その溝底4dが、図2に示すように、チューブ2から遠い部位ほど下方側に位置するように傾斜し、かつ、チューブ2の長手方向と略平行な方向から見たときの排水溝4cの外形が略菱形形状（図3参照）となるよう設定されている。

## 【0028】

また、排水溝4cは、コアプレート4aのうちチューブ2間に相当する部位を楔状のプレス型にて押圧することにより、溝底4dを連ねた方向から見た断面形状が、図4に示すように、溝底4dに向かうほど溝幅Wが小さくなるような略V字形状となるように設定されている。

## 【0029】

因みに、本実施形態では、チューブ2、フィン3及びヘッダタンク4等の蒸発器1を構成する部品全てはアルミニウム製であり、これら部品はろう付けにて接合されている。

## 【0030】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

## 【0031】

チューブ2が上下方向に延びているので、「発明が解決しようとする課題」の欄で述べたように、発生した凝縮水はチューブ2を伝って下方側に流れて、凝縮水の表面張力により下方側のヘッダタンク4近傍のコア部に多量に溜まってしまうおそれが高いが、本実施形態では、下方側のヘッダタンク4近傍のコア部のうち、フィン3が配設されて緻密な空間が構成された部位、つまり凝縮水が溜まり易いチューブ2間に相当する部位に排水溝4cが設けられているので、コア部下方側に溜まった凝縮水を確実に排水することができる。

## 【0032】

ところで、断面が略V字状の排水溝4c内に溜まった水の内圧Pと断面が略V字状の排水溝4c内に溜まった水の表面（水面）の曲率半径rとの間には、以下のラプラスの方程式（表面張力（小野周 著 共立出版社）等参照）で表される関係がある。

## 【0033】

## 【数1】

$$P = -a / r + b$$

ここで、a、bは比例定数であり、－記号は、大気圧より低い（負圧）であることを示す。

## 【0034】

そして、上記数式から明らかなように、水面の曲率半径rが小さくなるほど、負圧（大気圧との負の差圧）が大きくなるため、排水溝4c内の水が増大して重力により排水溝4cの下端側から排水溝4c外に水が排出されて、図4(a)→図4(b)に示されるように、水面の曲率半径rがそれ以前より小さくなると、排水溝4c内の凝縮水内の圧力が低下して負圧が大きくなる。

## 【0035】

このため、図4(c)に示すように、排水溝4c内の凝縮水が周囲の水膜を吸引して、再び、図4(a)に示すように、水面の曲率半径rがそれ以前より大きくなる。

## 【0036】

したがって、図4(a)→図4(b)→図4(c)→図4(a)の順に繰り返して排水及び水膜の吸引を繰り返すので、効率よく凝縮水を排水することができる。

## 【0037】

なお、溝底4dに向かうほど溝幅Wが小さくなるような断面形状としては、概略図5(a)、(b)、(c)が考えられるが、図5(a)、(b)に示すように、排水溝4cの側壁4eが平坦な面又は排水溝4cの内側に向けて凸となるような曲面とすることが望ましい。

## 【0038】

また、チューブ2の長手方向と略平行な方向、つまり上方側から見たときの排水溝4cの外形が略菱形形状となっているので、排水溝4cの下端側が鋭角状となる。したがって、排

10

20

30

40

50

水溝 4 c の下端側が排水溝 4 c の断面形状と同様な略 V 字形状となるので、凝縮水を効率よく連続的に排水することができる。

【0039】

また、凝縮水は表面張力によりフィン 3 の表面に付着するので、ヘッダタンク 4 とフィン 3 とが最も近接する部位におけるヘッダタンク 4 とフィン 3 との距離  $\Delta$  (図 2 参照) を 1 mm 以下、0 mm 以上として、フィン 3 の表面に付着した凝縮水を毛細管現象を利用して確実に排水溝 4 c に流すようにすることが望ましい。

【0040】

なお、距離  $\Delta$  が 0 mm とは、フィン 3 とヘッダタンク 4 とが接触していることを意味する。

【0041】

ところで、チューブ 2 をヘッダタンク 4 に挿入する構造では、チューブ 2 の幅寸法  $W_1$  は、ヘッダタンク 4 の幅寸法  $W_2$  からヘッダタンク 4 の肉厚寸法の 2 倍を差し引いた寸法より大きくすることが難しいので、チューブ 2 をヘッダタンク 4 に挿入する構造を有する蒸発器 1 では、下方側のヘッダタンク 4 に凝縮水が溜まり易い。

【0042】

さらに、前述したように、ヘッダタンク 4 のうち、チューブ 2 が接合された側、つまりコア部側の曲率半径  $r_1$  をコア部側と反対側の曲率半径  $r_2$  より大きくして、ヘッダタンク 4 のうちコア部側を略平坦にしているので、下方側のヘッダタンク 4 に凝縮水が溜まり易い。

【0043】

したがって、本実施形態のごとく、チューブ 2 をヘッダタンク 4 に挿入する構造であって、ヘッダタンク 4 のうちコア部側を略平坦にした蒸発器に本発明を適用すると、特に効果的である。

【0044】

(第 2 実施形態)

本実施形態では、図 6 に示すように、排水溝 4 c の下端側に排水溝 4 c の下端から所定の隙間を有して離隔した対向面 6 a を構成する排水誘起部材をなすプレート 6 を設けたものである。

【0045】

これにより、排水溝 4 c の下端側に到達した凝縮水が対向面 6 a に接触し、これを起点として凝縮水が対向面 6 a に沿って流れるので、確実に凝縮水を排水することができる。

【0046】

なお、対向面 6 a と排水溝 4 c の下端との隙間寸法  $t$  は、0 mm 以上、1 mm 以下とすることが望ましい。

【0047】

(第 3 実施形態)

上述の実施形態では、チューブ 2 から遠い部位ほど下方側に位置するように溝底 4 d を傾斜させたが、本実施形態は、図 7 に示すように、全ての排水溝 4 c の溝底 4 d を、空気流れ下流側が空気流れ上流側より下方側に位置するように傾斜させたものである。

【0048】

(第 4 実施形態)

本実施形態は、図 8 に示すように、2 つのコア部のヘッダタンク 4 それぞれに、空気流れ上流側及び下流側に排水溝 4 c を設けたものである。

【0049】

(第 5 実施形態)

上述の実施形態では、ヘッダタンク 4 を所定形状にプレス成形されたコアプレート 4 a とタンクプレート 4 b とを接合して構成したが、本実施形態では、図 9 に示すように、ヘッダタンク 4 を押し出し加工又は引く抜き加工にて一体成形したものである。

【0050】

10

20

30

40

50

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、空気流れ上流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のコアプレート4aと空気流れ下流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のコアプレート4aとを一体化し、かつ、空気流れ上流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のタンクプレート4bと空気流れ下流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のタンクプレート4bとを一体化したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば空気流れ上流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のコアプレート4aと空気流れ下流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のコアプレート4aとを別体としし、かつ、空気流れ上流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のタンクプレート4bと空気流れ下流側に配置されたコア部のヘッダタンク4のタンクプレート4bとを別体としてもよい。

10

【0051】

また、ヘッダタンク4断面形状は、上述の実施形態に示された形状に限定されるものではなく、例えば図10に示すような形状であってもよい。

【0052】

また、上述の実施形態では、冷却器内で冷媒を蒸発させて蒸発潜熱にて空気を冷却するものであつてが、本発明はこれに限定されるものではなく、冷却器内に冷媒を相変化させずに流して顕熱にて空気を冷却するものであつてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る蒸発器の二面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る蒸発器のヘッダタンクの断面図である。

20

【図3】本発明の第1実施形態に係る蒸発器の下方部の斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る蒸発器の効果を説明するための説明図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る蒸発器の効果を説明するための説明図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る蒸発器の特徴を示す図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係る蒸発器のヘッダタンクの断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係る蒸発器のヘッダタンクの断面図である。

【図9】本発明の第5実施形態に係る蒸発器のヘッダタンクの断面図である。

【図10】本発明のその他の実施形態に係る蒸発器のヘッダタンクの断面図である。

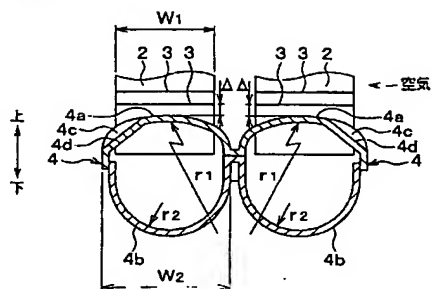
【符号の説明】

2…チューブ、3…フィン、4…ヘッダタンク、4c…排水溝。

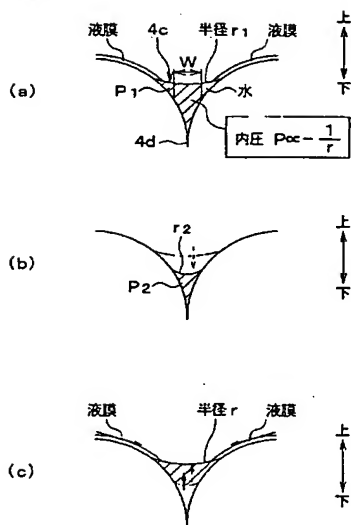
30



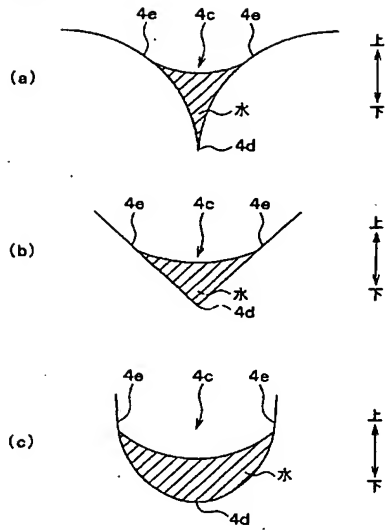
【圖 2】



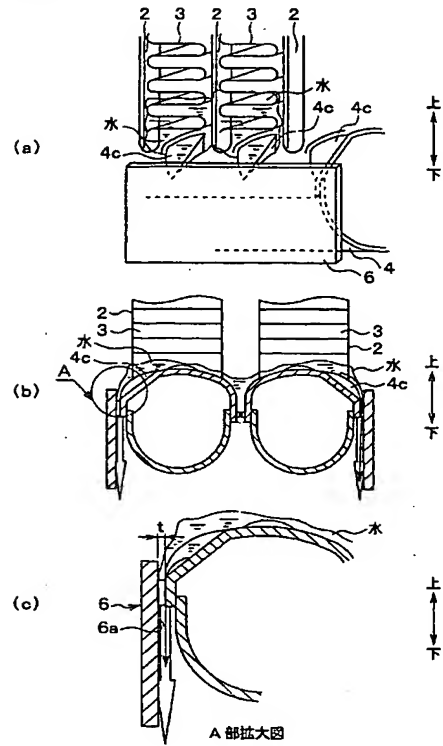
【 図 4 】



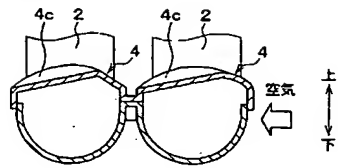
【図 5】



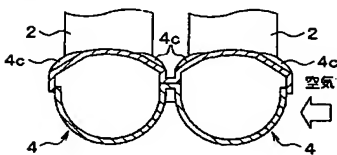
【図 6】



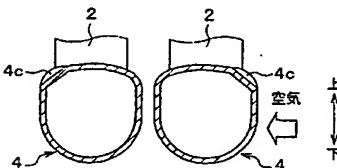
【図 7】



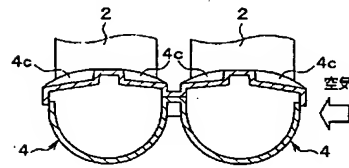
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 牧原 正径  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**